

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-327855

(43)Date of publication of application : 27.11.2001

(51)Int.Cl.

B01J 19/00  
A61L 9/20

(21)Application number : 2000-148307

(71)Applicant : HOSHIN KAGAKU  
SANGYOSHO:KK

(22)Date of filing :

19.05.2000

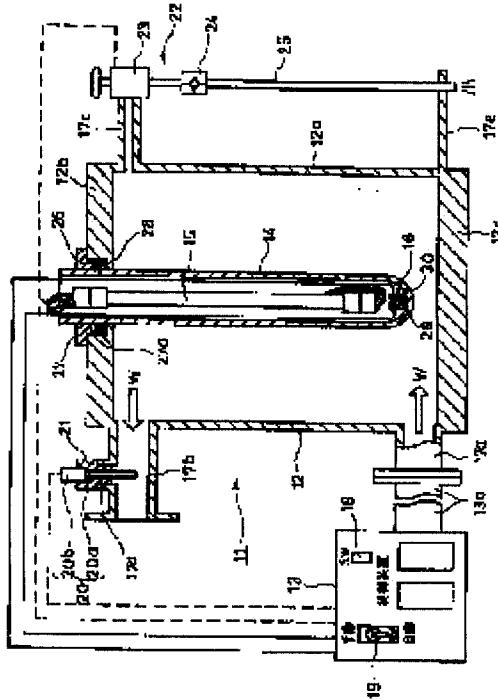
(72)Inventor : SHOJI MASASHI  
SHIMIZU KEN

## (54) DEVICE USING ELECTROMAGNETIC WAVE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a detecting means for detecting that a fluid is possibly brought into contact with an electromagnetic wave generating means due to the breaking of a protective cover, in the outside of which the fluid flows, or the breaking of a fluid passage covered with the protective cover and to provide a device using electromagnetic wave, which is capable of preventing or suppressing the contact of the fluid with the electromagnetic wave generating means by detecting the breaking of the protective cover or the like in this way.

**SOLUTION:** In an ultraviolet ray sterilization device having an ultraviolet lamp 15 for treating water W by irradiating the water W flowing in a tank 12 with ultraviolet ray and constructed to cover the ultraviolet lamp 15 with a lamp housing pipe 14 capable of transmitting ultraviolet ray to protect, a fluid leakage detecting means for detecting that the water W is possibly brought into contact with the ultraviolet ray 15 by the breaking of the lamp housing pipe 14 is provided. The fluid leakage detecting means is a switching device 16 turned on-off by the displacement of a float 29 moving by the action of the water W.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(2)

特開2001-327855

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体通路内を流通する流体に電磁波を照射して当該流体を処理する電磁波発生手段を有し、この電磁波発生手段を当該電磁波を透過可能な保護カバーで覆って保護するようにした電磁波を用いた装置において、

上記保護カバー又は上記流体通路の壁面により上記流体が上記電磁波発生手段に接触可能な状態となったことを検出する流体漏れ検出手段を設け、当該流体漏れ検出手段は、上記流体の作用により移動する変位部材の変位によってオン・オフされるスイッチ装置であることを特徴とする電磁波を用いた装置。

【請求項2】 上記電磁波は紫外線であり、上記電磁波発生手段は上記紫外線を発生させる紫外線ランプであることを特徴とする請求項1記載の電磁波を用いた装置。

【請求項3】 上記保護カバーは、上記紫外線を透過可能な紫外線透過性部材によって形成された筒体からなり、当該保護カバーが上記流体通路内に挿入されて当該流体通路を形成する容器体に片持ち状に支持されており、この保護カバー内に上記スイッチ装置を設けたことを特徴とする請求項2記載の電磁波を用いた装置。

【請求項4】 上記保護カバーは、上記紫外線を透過可能な紫外線透過性部材によって形成された筒体からなり、当該保護カバーが上記流体通路内を貫通されて当該流体通路を形成する容器体に両端支持されており、この保護カバー内又は当該保護カバーに遮蔽された部位に上記スイッチ装置を設けたことを特徴とする請求項2記載の電磁波を用いた装置。

【請求項5】 上記流体通路は、上記紫外線を透過可能な紫外線透過性部材によって形成された筒体からなり、当該流体通路の外側に上記紫外線ランプが配置され、この紫外線ランプを含む上記流体通路が上記保護カバーによって覆われており、この保護カバー内又は当該保護カバーに遮蔽された部位に上記スイッチ装置を設けたことを特徴とする請求項2記載の電磁波を用いた装置。

【請求項6】 上記スイッチ装置は、上記流体である液体よりも比重が小さく且つ少なくとも表面に導電層を有する変位部材と、この変位部材の変位によって断続される一对の端子とを有することを特徴とする請求項1記載の電磁波を用いた装置。

【請求項7】 上記スイッチ装置は、上記流体が流通可能な流路を有する変位部材ケースと、上記通路を開閉可能な状態で上記変位部材ケースに収納された変位部材と、この変位部材が上記流体の作用で変位することによって断続される一对の端子とを有することを特徴とする請求項1記載の電磁波を用いた装置。

【請求項8】 上記スイッチ装置は、上記流体の作用により振動される変位部材と、この変位部材の振動によって断続されるスイッチ本体とを有することを特徴とする請求項1記載の電磁波を用いた装置。

2

【請求項9】 上記スイッチ装置は、上記変位部材であるポールがころがり移動可能とされ且つM字状、コ字状又はU字状に形成された流体通路と、この流体通路の適宜位置に設けられ且つ当該ポールが上記流体の作用で変位することによって断続される一对の端子とを有することを特徴とする請求項1記載の電磁波を用いた装置。

【請求項10】 上記スイッチ装置は、上記流体通路を有する変位部材ケースと、この変位部材ケース内に移動可能に収納され且つ上記流体の正圧又は負圧によって当該流体通路を閉じる変位部材と、この変位部材によってオン・オフされる一对の端子とを有し、当該流体の圧力変動によって動作される圧力スイッチとして構成したことを特徴とする請求項1記載の電磁波を用いた装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば、水や純水等の液体又は空気やガス等の気体からなる流体に紫外線や赤外線或いはX線やγ線等の電磁波を照射することにより水や空気等を殺菌したり、光エネルギーを用いて酸素を発生する光合成等の光反応、或いは光吸収によって引き起こされる光分解等の処理を施すための装置に関し、特に、水や空気等の流体の漏れを検出する電磁波を用いた装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、一般に、電磁波を用いた装置としては、例えば、図14に示すような紫外線殺菌装置が知られている。この紫外線殺菌装置1は、LS1や超LS1等の製造等に使用される純水や超純水を製造する純水製造装置の一部として構成されている。この紫外線殺菌装置1は、内部に水が通されるタンク2と、このタンク2に水を供給する水供給装置3と、タンク2内の水を紫外線によって殺菌する紫外線ランプ4と、この紫外線ランプ4を覆って保護する保護カバー5等を備えて構成されている。

【0003】 タンク2は、上下面が共に閉じられた円筒体からなる。このタンク2の下部には側方に突出された流入口6aが設けられ、上部には側方に突出された流入口6b及びドレン口6cが設けられている。このタンク2の流入口6aには水供給装置3の供給口3aが接続され、この供給口3aから流入口6aを経てタンク2内に水Wが供給される。このタンク2の上面には、紫外線透過性の材料によって形成された保護カバー5が挿入されている。この保護カバー5内に紫外線ランプ4が収納されており、この紫外線ランプ4から放射される紫外線が保護カバー5を通過し、その外側を流れる水Wに照射されて水Wの殺菌処理が行われる。

【0004】 保護カバー5は、タンク2の上面部2aの中央部に取り付けられた取付部材7の中央孔及び上面部2aの中央孔を共に貫通し、その先端部が下面部2bの近傍まで延びている。この保護カバー5の取付部に

(3)

特開2001-327855

3

はO-リング7aが嵌合されており、このO-リング7aを上面部2aと取付部材7とで圧縮して保護カバー5の外周面に圧接させることにより、取付部の密閉性が確保されている。

【0005】また、保護カバー5の内部には、この保護カバー5の破損を検出して水Wが紫外線ランプ等に接触することを防止する流体漏れ検出手段10が設けられている。この流体漏れ検出手段10としては、貫通方式のフロートレス・スイッチや静電容置型近接センサが用いられている。フロートレス・スイッチは、導電性の金属からなる検出片が先端部に設けられた一対の被覆電線からなり、水Wの動きによって検出片間に電気が流れることにより、保護カバー5の破損を検出することができる。また、静電容置型近接センサは、静電容置の変化を検出するもので、検出部周囲の電位が水Wの影響によって変化することを見て、保護カバー5の破損を検出することができるようになっている。

【0006】かくして、タンク2内で殺菌処理された水Wは、流出口6bから外部に流出される。この流出口6bには、ここを通過する水Wの温度を検出する温度検出器8が取り付けられている。また、ドレン口6cにはドレン管路9が接続されている。このドレン管路9は、流出口6b内の水Wの温度が所定温度以上に上昇したときに、その水Wを外部に逃がしてタンク2内の水Wの温度を所定温度以下に保持するためのものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の紫外線殺菌装置1においては、紫外線ランプ4を保護カバー5内に収納して保護する構成となつておらず、保護カバー5の破損を検出するための手段は存在したが、その手段が貫通方式のフロートレス・スイッチや静電容置型近接センサであったため、保護カバー5が破損した場合にも、その保護カバー5の破損を精度良く検出することができなかつた。即ち、フロートレス・スイッチ又は静電容置型近接センサに働く流体が水Wであるとき、特に、純水や超純水である場合には、これらは非導体であるためフロートレス・スイッチでは作動せず、また、静電容置型近接センサでは周囲の結露等によって誤動作を生ずることが多くあり、いずれの場合にも精度の良い水漏れの検出ができないという課題があつた。

【0008】本発明は、上述したような課題に鑑みてなされたものであり、流体が外側を漏れる保護カバーが破損し、或いは保護カバーによって覆われた流体通路が破損することにより、その流体が電磁波発生手段に接触可能となつたことを確実に検出できる流体漏れ検出手段を設けることにより、保護カバー等の破損を確実に検出することができるようにして、流体が電磁波発生手段に接触するのを防止し又は抑制することができる電磁波を用

4

いた装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決し、上記目的を達成するために、本出願の請求項1記載の電磁波を用いた装置は、流体通路内を流通する流体に電磁波を照射して流体を処理する電磁波発生手段を有し、この電磁波発生手段を電磁波を透過可能な保護カバーで覆って保護するようにした電磁波を用いた装置において、保護カバー又は流体通路の破損により流体が電磁波発生手段に接触可能な状態となつたことを検出する流体漏れ検出手段を設け、この流体漏れ検出手段は、流体の作用により移動する変位部材の変位によってオン・オフされるスイッチ装置であることを特徴としている。

【0010】本出願の請求項2記載の電磁波を用いた装置は、電磁波は紫外線であり、電磁波発生手段は紫外線を発生させる紫外線ランプであることを特徴としている。

【0011】本出願の請求項3記載の電磁波を用いた装置は、保護カバーは、紫外線を透過可能な紫外線透過性部材によって形成された筒体からなり、保護カバーが流体通路内に挿入されて流体通路を形成する容器体に片持ち状に支持されており、この保護カバー内にスイッチ装置を設けたことを特徴としている。

【0012】本出願の請求項4記載の電磁波を用いた装置は、保護カバーは、紫外線を透過可能な紫外線透過性部材によって形成された筒体からなり、保護カバーが流体通路内に貫通されて流体通路を形成する容器体に両端支持されており、この保護カバー内又は保護カバーに連通された部位にスイッチ装置を設けたことを特徴としている。

【0013】本出願の請求項5記載の電磁波を用いた装置は、流体通路は、紫外線を透過可能な紫外線透過性部材によって形成された筒体からなり、流体通路の外側に紫外線ランプが配置され、この紫外線ランプを含む流体通路が保護カバーによって覆われており、この保護カバー内又は保護カバーに連通された部位にスイッチ装置を設けたことを特徴としている。

【0014】本出願の請求項6記載の電磁波を用いた装置は、スイッチ装置は、流体である液体よりも比重が小さく且つ少なくとも表面に導電層を有する変位部材と、この変位部材の変位によって断続される一対の端子とを有することを特徴としている。

【0015】本出願の請求項7記載の電磁波を用いた装置は、スイッチ装置は、流体が流通可能な流路を有する変位部材ケースと、通路を開閉可能な状態で変位部材ケースに収納された変位部材と、この変位部材が流体の作用で変位することによって断続される一対の端子とを有することを特徴としている。

【0016】本出願の請求項8記載の電磁波を用いた装置は、スイッチ装置は、流体の作用により駆動される変

(4)

特開2001-327855

5

位部材と、この変位部材の移動によって断続されるスイッチ本体とを有することを特徴としている。

【0017】本出願の請求項9記載の電磁波を用いた装置は、スイッチ装置は、変位部材であるポールがころがり移動可能とされ且つM字状、ヨ字状又はリ字状に形成された流体通路と、この流体通路の適宜位置に設けられ且つポールが流体の作用で変位することによって断続される一对の端子とを有することを特徴としている。

【0018】本出願の請求項10記載の電磁波を用いた装置は、スイッチ装置は、流体通路を有する変位部材ケースと、この変位部材ケース内に移動可能に収納され且つ流体の正圧又は負圧によって流体通路を閉じる変位部材と、この変位部材によってオン・オフされる一对の端子とを有し、流体の圧力変動によって動作される圧力スイッチとして構成したことを特徴としている。

【0019】上述のように構成したことにより、本出願の請求項1記載の電磁波を用いた装置では、保護カバー又は流体通路に開通させて電磁波発生手段を設け、保護カバー又は流体通路の破損によって流体が電磁波発生手段に接触可能な状態となったことを流体漏れ検出手段で検出することにより、流体の漏れを確実に検出して早期に適切な流体漏れ対策を図ることができる。

【0020】本出願の請求項2記載の電磁波を用いた装置では、電磁波発生手段として紫外線ランプを用いることにより、この紫外線ランプで流体の殺菌、滅菌等を行って純水や超純水等を生産することができる。

【0021】本出願の請求項3記載の電磁波を用いた装置では、保護カバーを紫外線透過性部材によって筒体に形成し、この保護カバーの先端部を流体通路内に挿入して基端部を容器体に片持ち状に支持すると共に、保護カバー内にスイッチ装置を設けることにより、流体通路内を流過する流体を紫外線を用いて効率良く殺菌処理することができると共に、保護カバーの破損による流体の漏れを確実に検出して早期に流体漏れ対策を図ることができる。

【0022】本出願の請求項4記載の電磁波を用いた装置では、保護カバーを紫外線透過性部材によって筒体に形成し、この保護カバーを流体通路内に貫通させて両端部を容器体に両端支持すると共に、保護カバー内にスイッチ装置を設けることにより、流体通路内を流過する流体を紫外線を用いて効率良く殺菌処理することができると共に、保護カバーの破損による流体の漏れを確実に検出して早期に流体漏れ対策を図ることができる。

【0023】本出願の請求項5記載の電磁波を用いた装置では、紫外線透過性部材によって筒体に形成された流体通路の内側に流体を流過させると共にその流体通路の外側に紫外線ランプを配置し、これらを保護カバーで覆うことにより、流体通路内を流過する流体を紫外線によって効率良く殺菌処理することができると共に、保護カバーの破損による流体の漏れを確実に検出して早期に流

6

体漏れ対策を図ることができる。

【0024】本出願の請求項6記載の電磁波を用いた装置では、液体よりも比重が小さくて導電率を有する変位部材と一对の端子とでスイッチ装置を構成することにより、液体の働きによる変位部材の移動によって端子間に電流を流し、液体漏れを検出する。これにより、簡単な構成のスイッチ装置でありながら、液体の漏れを確実に検出することができる。

【0025】本出願の請求項7記載の電磁波を用いた装置では、流体通路を有する変位部材ケースとその通路を閉鎖する変位部材と一对の端子とでスイッチ装置を構成することにより、液体の働きによる変位部材の移動によって端子間に電流を流し、流体漏れを検出する。これにより、簡単な構成のスイッチ装置でありながら、流体の漏れを確実に検出することができる。

【0026】本出願の請求項8記載の電磁波を用いた装置では、流体の作用によって振動される変位部材とスイッチ本体とでスイッチ装置を構成することにより、流体の作用で変位部材を振動させてスイッチ本体をオン・オフさせ、流体漏れを検出する。これにより、簡単な構成のスイッチ装置でありながら、流体の漏れを確実に検出することができる。

【0027】本出願の請求項9記載の電磁波を用いた装置では、ポールがころがり移動される流体通路と一对の端子とでスイッチ装置を構成することにより、流体の作用でポールを移動させて端子間に電流を流し、流体漏れを検出する。これにより、簡単な構成のスイッチ装置でありながら、流体の漏れを確実に検出することができる。

【0028】本出願の請求項10記載の電磁波を用いた装置では、流体通路を有する変位部材ケースと流体の正圧又は負圧によって移動される変位部材と一对の端子とでスイッチ装置を構成することにより、圧力スイッチとして用いて流体の漏れを検出することができ、簡単な構成のスイッチ装置でありながら流体の漏れを確実に検出することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。図1から図13は、本発明の実施の例を示すもので、電磁波を用いた装置の一具体例として紫外線殺菌装置に適用したものである。即ち、図1は本発明に係る紫外線殺菌装置の第1の実施例を断面して示す説明図、図2は図1の要部を拡大して示す説明図、図3は本発明に係る紫外線殺菌装置の第2の実施例を断面して示す説明図、図4は図3に示す紫外線殺菌装置に用いられる流体漏れ検出手段の他の実施例を断面して示す説明図である。

【0030】更に、図5は本発明に係る紫外線殺菌装置の第3の実施例を示す一部を切除した斜視図、図6は図5の要部を断面して示す説明図、図7は本発明に係る紫

(5)

特開2001-327855

7

外線殺菌装置の第4の実施例を示す一部を切除した斜視図、図8は図7の要部を断面して示す説明図、図9は図7に示す紫外線殺菌装置に用いられる流体漏れ検出手段の他の実施例を断面して示す説明図、図10は本発明に係る紫外線殺菌装置の第5の実施例を断面して示す説明図、図11～図13は本発明の流体漏れ検出手段の更に他の実施例を断面して示す説明図である。

【0031】図1に示すように、本発明の第1の実施例を示す電磁波を用いた装置は、紫外線を利用して水や空気等の流体を殺菌する紫外線殺菌装置11に適用したものである。ここで、電磁波は、波長の違いによって、 $\gamma$ 線(約 $10^{-4}$ nm以下、発生源：放射線、宇宙線)、X線( $10^{-3}$ nm～10nm、発生源：X線管)、紫外線(1nm～400nm、発生源：放電管、太陽)、可視光線(400nm～800nm、発生源：白熱灯、太陽)、赤外線(800nm～1mm、発生源：赤熱物体、太陽)、電波(0.1mm以上、発生源：発振器、放電等)に分類される。

【0032】このうち、以下に述べる実施例では、紫外線を利用した紫外線殺菌装置に適用した例について説明するが、本願発明は、紫外線以外の他の電磁波を用いた装置に適用できることは勿論である。即ち、本願発明は、流体を電磁波によって殺菌処理する場合のみならず、光エネルギーを用いて酸素を発生する光合成等の光反応、或いは光吸収によって引き起こされる光分解等のように電磁波を用いて処理する各種の装置として適用することができるものである。

【0033】本願発明の第1の実施例として示す紫外線殺菌装置11は、流体の一具体例を示す水を殺菌対象として用いて殺菌水や純水、超純水等を得るための装置に適用したものである。この紫外線殺菌装置11は、水が内部に流通される容器体の一具体例を示す円筒状のタンク12と、このタンク12に水を供給する制御装置13と、タンク12内に大部分が挿入されている保護カバーの一具体例を示すランプ収納管14と、このランプ収納管14に収納されている紫外線発生手段の一具体例を示す紫外線ランプ15等を備えて構成されている。そして、ランプ収納管14の内部には、流体漏れ検出手段の第1の実施例を示すスイッチ装置16が収納されている。

【0034】タンク12は、円筒状の筒体からなるタンク本体12aと、このタンク本体12aの上下面を閉じる上面部12b及び下面部12cとを有している。タンク本体12aの下部には側方に開口する流入口17aが設けられ、上部には同じく側方に開口する流出口17b及びドレン口17cが設けられている。このタンク本体12aの流入口17aには、制御装置13の供給口13aが接続されている。制御装置13は、電源スイッチ18と、手動操作と自動操作の切り換えが可能な切換スイッチ19とを有している。

【0035】電源スイッチ18をオン・オフさせること

10

8

により、制御装置13の駆動と紫外線ランプ15の点灯とが制御される。そして、制御装置13の駆動により、供給口13aから流入口17aを経てタンク12内に水Wが供給される。この供給口13aには、図示しない流量調整弁が設けられており、この流量調整弁の開度を変えることにより流入口17aを通る水Wの流量を任意に調整することができる。

【0036】また、タンク12の流出口17bには、この流出口17b内における水Wの温度を検出するための温度計20が取り付けられている。この温度計20は、先端が水Wの中に挿入されてその温度を検出する温度検出部20aと、この温度検出部20aで検出された温度を所定の電気信号に変換して制御装置13に送出する信号送出部20bとを有している。この温度計20の機能としては、温度の上限値及び下限値の設定が簡単にできるものが好ましい。このような構成の温度計20が、合成樹脂やゴム等の材質で形成された取付栓21に取り付けられている。そして、取付栓21は、流出口17bに形成された取付部17dに、取付ネジ等の固着手段によって着脱可能に取り付けられている。

【0037】タンク12のドレン口17cには、ドレン管路22が接続されている。このドレン管路22は、流出口17b内の水Wの温度が所定温度以上に上昇したときに、その水Wを外部に逃がしてタンク12内の水Wの温度を所定温度以下に保持するためのものである。このドレン管路22は、ドレン口17cの先端に取り付けられた逃し弁23と、この逃し弁23に接続された逆止め弁24と、この逆止め弁24に接続されたドレン配管25とから構成されている。ドレン配管25の先端部は、タンク12に設けた固定部17eによって固定されている。

【0038】また、タンク12の上面部12bの中央部には、上下方向に貫通された貫通孔26が設けられている。この貫通孔26は、外側の径を大きくした円形二段の開口部からなり、ランプ収納管14が上方から挿入されている。ランプ収納管14は、一端が閉じられた中空の円筒体からなり、閉鎖側の端部がタンク12内に挿入されている。このランプ収納管14は、紫外線を良く透過させることができる紫外線透過性部材、例えば、石英ガラス、紫外線透過性フッ素樹脂等で形成されている。このランプ収納管14の開口側端部は、取付部材27及びO-リング28によって支持されており、これにより、ランプ収納管14がタンク12に取り付けられている。

【0039】取付部材27は、貫通孔26を覆うことができると共に中央部にランプ収納管14が挿入される中央孔を有するリング体からなる。この取付部材27は貫通孔26に嵌合される嵌合部27aを有し、この嵌合部27aの端面により貫通孔26の大径部に収納されたO-リング28が押圧される。これにより、O-リング2

(6)

特開2001-327855

9

8に弾性変形が生じてランプ収納管14の外側面に圧接される。このO-リング28のシール機能によって貫通孔26の液密性が確保されている。この取付部材27は、取付ネジ等の留着手段により締付固定されてタンク12の上面部12aに取り付けられている。

【0040】このランプ収納管14の内部には、棒状の紫外線ランプ15が挿入されている。この紫外線ランプ15は、ランプ収納管14内において複数本のリード線15aによって宙づり状態とされている。この紫外線ランプ15の下方でランプ収納管14内には、スイッチ装置16が配置されている。また、各リード線15aはランプ収納管14の開口部から外部に引き出され、制御装置13に電気的に接続されている。

【0041】図2に拡大して示すように、スイッチ装置16は、水Wの浮力によって容易に浮き上がることができる変位部材の第1の実施例を示す浮き子29と、この浮き子29の横方向への移動を制限して上下方向へのみ移動可能とされた変位部材ケースの第1の実施例を示す浮き子ケース30とを有している。浮き子29は、比重が水よりも小さく且つ水に溶けることのない材料、例えば、水よりも比重の小さいプラスチック等によって形成されている。更に、浮き子29は、表面全体が導電性を有する金属膜によって覆われてあり、これにより、浮き子29が導電性部材とされている。

【0042】また、浮き子ケース30は、上下面が閉じられた円筒状の筒体からなり、側面下部には導入口31aが設けられ、上面には排出口31bが設けられている。この浮き子ケース30の上部には、浮き子29が浮き上がったときに、その浮き上がりを阻止するようにして接触される一对の端子32a、32bが設けられている。一对の端子32a、32bは浮き子ケース30を貫通して側方に突出され、それぞれリード線33a、33bを介して制御装置13に接続されている。

【0043】かくして、水Wの浮力によって浮き子29が浮き上ると、浮き子29が一对の端子32a、32bに接触される。これにより、浮き子29を介して一对の端子32a、32b間に接続され、両端子32a、32b間の通路状態が制御装置13によって検出される。

【0044】このような構成を有する紫外線殺菌装置11は、例えば、次のようにして使用される。まず、制御装置13の供給弁及びドレン管路22の逃し弁23と共に閉じ、この状態で電源スイッチ18をオン側に投入する。これにより、制御装置13が駆動されると共に紫外線ランプ15が発光され、紫外線がランプ収納管14を透過してタンク12の内部を照射される。

【0045】次に、供給弁を徐々に開いて通水を開始し、切換スイッチ19を手動側に投入して逃し弁23を開き、タンク12内の空気をドレン管路22から外部に排出する。このタンク12内に導入される水Wによってタンク12内の空気を排出した後、逃し弁23を閉じる

10

と共に、切換スイッチ19を自動側に切り換える。そして、供給弁の開度を調節してタンク12内に導入される水Wの流量を所定値に設定する。これにより、タンク12内に導入された水Wは、タンク本体12a内を下方から上方に流れ、その間に紫外線ランプ15から放射された紫外線に晒されて殺菌される。

【0046】この紫外線照射によって殺菌された水Wは、タンク12の上部に設けた出口17からタンク外に流出される。このように、制御装置13の駆動によって水Wが連続して供給され、この水Wに紫外線ランプ15の発光による紫外線が連続して照射されることにより、紫外線で殺菌された衛生的な水Wが連続して得られる。その後、電源スイッチ18をオフ側に切り換え、水Wの供給を停止すると共に紫外線ランプ15を消灯させることにより、水Wの紫外線殺菌が停止される。

【0047】このような紫外線殺菌装置11において、ランプ収納管14は、タンク本体12aにより片持ち状に支持されて、水Wの通路内に大きく突出されている。そのため、ランプ収納管14には絶えず水Wの流体圧力が作用することから、長期間の使用によってランプ収納管14の強度が低下することがある。そして、ランプ収納管14が破損すると、紫外線ランプ15が水Wに浸漬されることになる。その結果、紫外線ランプ15の電気回路がショートするばかりでなく、紫外線ランプ15自体も破壊されるおそれがある。

【0048】このような場合において、例えば、ランプ収納管14にひび割れが発生し、外を流れる水Wがランプ収納管14内に入り込むと、その水Wはランプ収納管14の底から徐々に蓄積される。このとき、ランプ収納管14の底に流れ込んだ水Wは、スイッチ装置16の浮き子30に設けた導入口31aからケース内に入り込む。この水Wの量が所定量に達すると、水Wの浮力によって浮き子30内の浮き子29が押し上げられる。そして、浮き子29が所定の高さまで押し上げられると、その浮き子29が一对の端子32a、32bに接触される。これにより、浮き子29を介して端子32a、32b間に導通され、その回路に電気が流れる。

【0049】その結果、スイッチ装置16の通電状態が制御装置13によって検出される。そこで、紫外線殺菌装置11の駆動を停止させた後、生産ラインの流れを停止させ、その安全を確認した上で、ランプ収納管14を交換する。これにより、ランプ収納管14が完全に破壊されるのを防止して、電気回路のショートや紫外線ランプ15の破損等を未然に防止することができる。また、上述した異常を信号として取り出し、その異常検出信号を、例えば、集中管理センター等に送出するようにする。この異常検出信号に基づいて集中管理センター等において、コンピュータ制御によって安全のためにラインを停止したり、バイパス回路へ切り換える等の措置を自動又は手動によって行うようになるとよい。

(7)

特開2001-327855

11

【0050】この場合、ランプ収納管14の交換作業は、タンク12内に水Wを入れた状態で行うこともでき、また、タンク12内から水Wを抜いた後に行うこともできる。例えば、タンク12内に水Wを入れた状態で行う場合には、まず、ランプ収納管14から紫外線ランプ15を取り出す。次に、取付部材27を取り外した後、O-リング28と共にランプ収納管14を貫通孔26から引き抜く。これにより、ランプ収納管14の交換が可能となる。

【0051】そこで、予めスイッチ装置16が取り付けられている新しいランプ収納管14の開口側にO-リング28を装着する。この新たなランプ収納管14を、その先端側からタンク12の上面部12bの貫通孔26に挿入する。次に、O-リング28を貫通孔26に嵌合させると共に、その上に取付部材27を嵌合させる。そして、取付部材27をタンク12の上面部12bにネジ止めすることにより、ランプ収納管14の交換作業が完了する。尚、この実施例に係るスイッチ装置16は、流体圧力が正圧のときに作動する正圧スイッチとして適用した例について説明したが、流体圧力が負圧のときに作動する負圧スイッチとして適用することもできる。

【0052】図3に示すように、本発明の第2の実施例に係る紫外線殺菌装置41は、ランプ収納管44をタンク42によって両端支持すると共に、ランプ収納管44の下端部を支持する下取付部材45にスイッチ装置46を取り付けたものである。この紫外線殺菌装置41は、上述した第1実施例の紫外線殺菌装置12と構成の大部分において同一であるため、同一部分については同一符号を付して詳細な説明は省略し、異なる部分について詳細に説明する。

【0053】紫外線殺菌装置41が紫外線殺菌装置11と異なる点は、ランプ収納管44がタンク本体12aを上下方向に貫通している点と、ランプ収納管44の下端部にスイッチ装置46が取り付けられている点であり、その他の構成は紫外線殺菌装置11と同一である。タンク12の下面部12cの中央部には、上下方向に貫通された貫通孔47が設けられている。この貫通孔47は外側の径を大きくした円形二段の開口部からなり、ランプ収納管44が上下方向に貫通されている。

【0054】ランプ収納管44は、軸方向の両端が閉かれたた中空の円筒体からなり、同じく紫外線を良く透過させることができる紫外線透過性部材（例えば、石英ガラス、紫外線透過性フッ素樹脂等）によって形成されている。このランプ収納管44は、タンク本体12aを上下方向に貫通して両端が上面部12b及び下面部12cの両側に突出されている。そして、ランプ収納管44の上端部は、取付部材27及びO-リング28によって液密に支持されている。また、ランプ収納管44の下端部は、下取付部材45及びO-リング48によって支持されている。このO-リング48のシール機能によって貫

12

通孔47の液密性が確保されている。

【0055】下取付部材45は、貫通孔47に嵌合される嵌合部45aを有し、中央部にランプ収納管44が挿通される中央孔が設けられたリング体からなる。この下取付部材45の外周面には、半径方向外側に展開されたフランジ状の取付部45bが設けられている。この取付部45bに設けられた持通孔に取付ネジのネジ部を挿通して締めつけることにより、下取付部材45が複数本の取付ネジによって下面部12cに締付固定されている。更に、下取付部材45の嵌合部45aと反対側には半径方向内側に展開されたフランジ状の端面部45cが設けられている。この端面部45cはランプ収納管44の下端部を支えるもので、緩衝部材であるO-リング49を介してランプ収納管44の下端部が弾性的に支持されている。

【0056】この下取付部材45の端面部45cには、嵌合部45aと反対側に突出されたリング状の筒軸部45dが設けられている。この筒軸部45dにはスイッチ装置46が取り付けられている。このスイッチ装置46は、一対の発光素子50a及び受光素子50bと、両素子50a、50b間に介在されて常時は光の透過を遮断する閉鎖体51と、この閉鎖体51を上下方向へ移動可能な保持する閉鎖体ケース52とを有している。

【0057】閉鎖体51は、変位部材の第2の実施例を示すもので、発光素子50aから発射された光を遮断して受光素子50bが光を受光するのを阻止するものである。この閉鎖体51は、この実施例では球体とされていて、水Wが上から掛かるにより容易に落下するよう構成される。この閉鎖体51の材質としては、発光素子50aからの光を遮断してその透過を阻止できる材料であれば良く、水Wより比重が大きても良く、また小さいものであっても良い。この閉鎖体51が取納される変位部材ケースの第2の実施例を示す閉鎖体ケース52は上下方向に延在された円筒体からなり、その円筒状空間部に閉鎖体51が、横方向への移動を制限して上下方向へのみ移動可能に収納されている。

【0058】この閉鎖体ケース52の上部には、下取付部材45の筒軸部45dに嵌合されるリング状の追縫部52aが設けられている。この追縫部52aの内面にはメネジが設けられており、このメネジを筒軸部45dの外周面に設けられたオネジに螺合させることにより、閉鎖体ケース52が下取付部材45に対して着脱可能に取り付けられる。更に、閉鎖体ケース52の上面には水Wを導入するための導入口52bが設けられ、下面には水Wを排出するための排水口52cが設けられている。導入口52bは閉鎖体51によって閉じられており、この導入口52bを閉じた状態で円筒状空間部に保持されている。

【0059】この閉鎖体51の保持手段としては、例えば、接着剤等を用いることができる。しかしながら、保

(8)

特開2001-327855

13

持手段の保持力はあまり大きなものではなく、閉鎖体51の上面に所定の水圧が加えられたときには容易に落下し得る程度の強さとする。この閉鎖体51の取付位置に間違させて閉鎖体ケース52には、直徑方向に対向された左右一対の光透過口53a, 53bが設けられている。この光透過口53a, 53bは、開口されたままの状態でも良く、また、透明なプラスチックで閉鎖する構成としても良い。

【0060】この光透過口53a, 53b及び閉鎖体51を換んで一対の発光素子50a及び受光素子50bが対向設置されている。これら発光素子50a及び受光素子50bは、制御装置13に電気的に接続されている。これにより、閉鎖体51が導入口52bを閉じている状態では、発光素子50aから発射された光は閉鎖体51により遮断され、その光が受光素子50bによって検出されることがない。一方、閉鎖体51が水Wの重量を受けて落下することにより、その光路が解放される。その結果、発光素子50aから発射された光が一対の光透過口53a, 53bを通過し、その光が受光素子50bによって検出される。

【0061】このような構成を有する紫外線殺菌装置41において、ランプ収納管44は、流体の通路を横断するように配置されてタンク12により両端支持されている。そのため、ランプ収納管44には必ずしも水Wの流体圧力が作用することから、長期間の使用によって強度が低下することがある。このような場合において、例えば、ランプ収納管44にひび割れが発生し、外を流れる水Wがランプ収納管44内に入り込むと、その水Wはランプ収納管44の内面を伝って下方に移動する。そして、ランプ収納管44の下側の開口部から下取付部材45の筒軸部45dを経て閉鎖体ケース52の連結部52a内に入り込む。

【0062】閉鎖体ケース52の連結部52a内に入り込んだ水Wは、更に導入口52bに入り込み、閉鎖体51に荷重として作用する。この閉鎖体51に作用する荷重が所定荷重に達すると、その荷重が閉鎖体51の保持力よりも大きくなり、その水圧によって閉鎖体51が落下する。これにより、閉鎖体51によって閉鎖されていた光路が解放され、発光素子50aから発射された光が受光素子50bによって受光され、その信号が発光素子50bから制御装置13に入力される。

【0063】このようにして、ランプ収納管44の液漏れ状態がスイッチ装置46によって検出され、その検出信号が制御装置13に入力される。そこで、紫外線殺菌装置41の駆動を停止させ、タンク12内の水抜きをした後、ランプ収納管44を交換することにより、ランプ収納管44が完全に破壊されるのを防止して、電気回路のショートや紫外線ランプ15の破損等を未然に防止することができる。尚、以上は加圧状態のもとにおける説明であるが、装置内部が負圧になる使用においては、変

16

14

位部材が下に位置し、その変位部材を負圧により吸引して電気を流す構成とすることもできる。

【0064】図4は、図3に示したスイッチ装置46の变形実施例を示すものである。この図4に示すスイッチ装置56は、常時は回路が閉じられて通路された状態にあり、液漏れが生じたときに回路を閉じて液漏れ状態を検出するように構成したものである。

【0065】このスイッチ装置56は、浮き子57と浮き子ケース58と一対の端子59a, 59bとを有している。浮き子57は、上述した図2に示す浮き子29と同様のものであり、比重が水よりも小さく且つ水に溶けることのない材料、例えば、水よりも比重の小さいプラスチック等によって形成されている。更に、浮き子57の表面は全体が導電性を有する金属膜によって覆われており、これにより、浮き子57が導電性部材とされている。

20

【0066】また、変位部材ケースの第3の実施例を示す浮き子ケース58は、上面が開口され且つ下面が閉じられた有底の筒体部58aと、この筒体部58aの開口側に接続される蓋体部58bとを有している。筒体部58aの底面には、所定の隙間を開けて一対の端子59a, 59bが取り付けられており、各端子59a, 59bはそれぞれリード線33a, 33bを介して制御装置13に接続されている。この一対の端子59a, 59b間は、浮き子57が自重で筒体部58aの底面にある場合には、その浮き子57を介して電気的に接続された状態となる。尚、負圧状態で使用する場合には、これらを引き子として上述した構成と逆の構成に設定することができる。

30

【0067】筒体部58aと蓋体部58bとはネジ結合等の固着手段によって着脱可能とされている。即ち、蓋体部58bは、下取付部材45の筒軸部45dに螺合させるための第1のネジ部60aと、筒体部58aに螺合させるための第2のネジ部60bとを有し、また、底面には導入口60cが設けられている。尚、導入口60cは、筒体部58a内の空気を逃がす必要があるため比較的大きく形成されている。

40

【0068】かくして、このスイッチ装置56では、例えば、ランプ収納管44に亀裂が生じることによって水Wが侵入し、その水Wが導入口60cから浮き子ケース58内に入り込む。この水Wが所定量に達すると、水Wの浮力によって浮き子57が浮き上がる。これにより、それまで通路されていた一対の端子59a, 59b間の回路が遮断されるため、その遮断状態が制御装置13によって検出される。即ち、この実施例においても上述した実施例と同様に、ランプ収納管44の液漏れ状態がスイッチ装置56によって検出され、これに基づき、ランプ収納管44を交換する等の処置を取ることができるようになる。

50

【0069】図5に示す本願発明の第3の実施例に係る

(9)

特開2001-327855

15

紫外線殺菌装置61は、上述した第1の実施例に係る紫外線殺菌装置11の紫外線ランプ15を複数本使用すると共にタンク62の上部にスイッチ装置66を設けたものである。この紫外線殺菌装置61は、複数の光源の外側に流体を通過させるようにした内照式加熱防止光照射装置に適用されている。紫外線殺菌装置61において、図1に示す紫外線殺菌装置11と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略し、異なる部分について詳細に説明する。

【0070】この紫外線殺菌装置61は、流入口17aと流出口17bとドレン口17cとを有する中空のタンク62と、ランプ収納管14に収納された複数の紫外線ランプ15と、水Wをタンク62内に導入すると共に紫外線ランプ15及びスイッチ装置66を制御する制御装置13等を備えて構成されている。即ち、制御装置13には、紫外線ランプ15の点灯及び消灯並びに水Wの供給及び停止を兼用して行う電源スイッチ18と、上述した切換スイッチ19と、紫外線ランプ15の安定器63等が設けられている。

【0071】タンク62は、円筒状に形成されたタンク本体62aと、このタンク本体62aの上面開口部を閉じる上面板62bと、タンク本体62aの下面開口部を閉じる下面板62cとを有している。タンク本体62aと上面板62b及びタンク本体62aと下面板62cとは、それぞれ多数本の固定ネジ64により締結されて一体に構成されている。このタンク62は、4本の脚部65によって取付ベース70上に支持されている。そして、下面板62cには排水弁71が取り付けられている。

【0072】図6に示すように、タンク62の上面板62bには、使用される紫外線ランプ15の数だけの貫通孔72が設けられている。各貫通孔72にはランプ収納管14が挿通されていて、各ランプ収納管14は取付部材27によって上面板62bに取り付けられている。そして、全てのランプ収納管14の上部を覆うように上部カバー73が配置され、この上部カバー73が上面板62bに取り付けられている。上部カバー73は、下面に開口された円形の容器体からなり、開口側の縁部にリング状のパッキン73aが接着されている。この上部カバー73は、側方に突出する接続部73bを有し、この接続部73bに流体漏れ検出手段の第4の実施例を示すスイッチ装置66が取り付けられている。

【0073】スイッチ装置66は、変位部材の第3の実施例を示すボール状の閉鎖体67と、この閉鎖体67を上下方向へ移動可能に保持する変位部材ケースの第4の実施例を示す閉鎖体ケース68と、この閉鎖体ケース68に設けられた一対の端子69a、69bとを有している。閉鎖体ケース68は、L字状に形成された管体からなり、一端には接続部73bに連絡するためのネジ部が設けられている。この閉鎖体ケース68は、接続部73

16

りに取り付けた状態において、他端が上方へ突出するよう取り付けられている。この閉鎖体ケース68のL字状に折り曲げられた流体通路74のうち上下方向に延びた部分には、他の部分よりも大径とされた閉鎖体収納室74aが設けられている。

【0074】この閉鎖体収納室74a内には、閉鎖体67が上下方向へ昇降可能に収納されている。従って、流体通路74は、通常は閉鎖体67によって閉じられており、その自重に抗して閉鎖体67を押し上げることにより、流体通路74が開かれる。この閉鎖体収納室74aの上部には一対の端子69a、69bが配置されており、閉鎖体67が所定高さまで押し上げられることにより一対の端子69a、69bに接続される。その結果、閉鎖体67を介して一対の端子69a、69b間が電気的に接続され、これにより、流体漏れの検出対象とされる流体（例えば、水W等）が流体通路74を通過することを検出することができる。

【0075】この実施例に係るスイッチ装置66では、例えば、上面板62bの破損による液漏れ、上面板62bとランプ収納管14との間の液漏れ等を検出することができる。例えば、上面板62bとランプ収納管14との間に液漏れが発生し、タンク62内の水Wが上面板62bの上に漏れ出して上部カバー73内に充満するものとする。また、ランプ収納管14の上部開口部は封止部材によって液密に封止されているものとする。

【0076】このような場合に、上面板62b上に漏れ出した水Wは、スイッチ装置66の流体通路74内に入り込み、閉鎖体67を押し上げる。この水Wによる押し上げ力が閉鎖体67の自重よりも大きくなると、閉鎖体67が押し上げられる。この閉鎖体67の押し上げ高さが所定高さに達することにより、閉鎖体67を介して一対の端子69a、69b間が電気的に接続される。その結果、スイッチ装置66により検出された信号が制御装置13に送出され、制御装置13においてタンク62内の水Wが上面板62bの上に漏れ出したことを知ることができる。

【0077】図7に示す本願発明の第4の実施例に係る紫外線殺菌装置75は、タンク62の下方にスイッチ装置76を配置したものである。この紫外線殺菌装置75は、上述した紫外線殺菌装置61の一部を改良したもので、両紫外線殺菌装置61、75が異なるところはスイッチ装置のみである。そのため、紫外線殺菌装置75が紫外線殺菌装置61と共に構成する部分には同一の符号を付してその説明を省略し、構造が異なるスイッチ装置76について詳細に説明する。

【0078】スイッチ装置76は、タンク62の下方に配置されて取付ベース70上に取り付けられている。このスイッチ装置76は、図8に示すように、タンク62から漏れ出した液体を受ける容器からなる容器体77と、この容器体77に収容された液体の量によって振動

50

(10)

特開2001-327855

17

される変位部材の第4の実施例を示す振動アーム78と、この振動アーム78によってオン・オフされる開閉スイッチ79とを備えている。容器体77は上面に開口されており、その凹部内に振動アーム78の一端に取り付けられたフロート78aが挿入されている。振動アーム78の他端部は開閉スイッチ79のアーム受け片79aによって振動可能に支持されている。この振動アーム78の先端には、開閉スイッチ79をオン・オフさせる作動子78bが取り付けられている。この作動子78bが、開閉スイッチ79の入力部79bに對向されている。

【0079】この実施例を示すスイッチ装置76では、タンク62から漏れ出した水Wは容器体77内に入り込み、水Wの浮力によってフロート78aが浮き上がる。容器体77内の水Wが所定量に達すると、フロート78aの上昇によって振動アーム78がアーム受け片79aを中心に振動され、この振動アーム78の姿勢変化によって作動子78bが下方に押し下げられる。これにより、作動子78bが入力部79bに当接してこれを押し下げ、開閉スイッチ79を動作させる。その結果、スイッチ装置76により検出された信号が制御装置13に送出され、制御装置13においてタンク62内の水Wが下面板62cから漏れ出したことを知ることができる。

【0080】このような構成のスイッチ装置76に代えて、図9に示すような構成のスイッチ装置を用いることもできる。このスイッチ装置80は、変位部材の第5の実施例を示す振動アーム81と開閉スイッチ82とで構成したものである。振動アーム81は、一端に水受け部81aを有する鉤状の部材からなり、その他端の操作部81bが開閉スイッチ82によって支持されている。開閉スイッチ82は、振動アーム81の操作部81bを振動可能に支持するアーム支持部82aと、このアーム支持部82a側に突出された入力部82bとを有している。この入力部82bを操作部81bで押圧することにより、開閉スイッチ82がオン・オフ動作される。このような構成を有するスイッチ装置80によっても、上述したスイッチ装置76と同様の効果を得ることができる。

【0081】図10に示す本願発明の第4の実施例に係る紫外線殺菌装置84は、光源の内側に流体を通過させるようにした外照式過熱防止光照射装置に適用したものである。この紫外線殺菌装置84は、気密状態に維持される保護カバーの第3の実施例を示すケーシング85を有し、このケーシング85内に流体通路の他の実施例を示す連通管86が上下方向へ延在するように挿入されている。この連通管86の下端部である流入口86aには、L字状に形成された流入側接続パイプ87の一端が接続され、その他端には制御装置13の供給口13aが接続されている。また、連通管86の上端部である流出口86bには、L字状に形成された流出側接続パイプ8

10

18

8の一端が接続され、この流出側接続パイプ88の他端から紫外線殺菌された水Wが流出される。

【0082】流出側接続パイプ88にはドレンパイプ88aが接続されていて、このドレンパイプ88aには、上述したドレン管路22（通し弁23と逆止め弁24とドレン配管25とを有する。）が接続されている。このドレン管路22の排出部は、ケーシング85に取り付けられた固定片85aによって支持されている。更に、流出側接続パイプ88には取付部88bが設けられ、この取付部88bには、上述した実施例と同様に取付栓21を介して温度計20（温度検出部20aと信号送出部20bとを有する。）が取り付けられている。

20

【0083】連通管86は、上述したランプ取納管14と同様に紫外線を透過することができる材質（例えば、石英ガラス、紫外線透過性フッソ樹脂等）によって形成されている。この連通管86の周囲を囲むように多数の紫外線ランプ15が配置されている。この実施例に示す紫外線ランプ15としては、連通管86と同程度の長さを有する棒状のものが用いられているが、リング状の紫外線ランプを用いることもできる。

30

【0084】ケーシング85は、連通管86を含み多数の紫外線ランプ15の周囲を大きく囲うことができる円筒体からなる。このケーシング85の上下には半径方向内側に開閉された下面部85b及び上面部85cが設けられている。ケーシング85の下面部85bに形成された中央穴には流入側接続パイプ87のフランジ部87aが嵌合されており、これによりケーシング85の下面が気密に閉鎖されている。また、ケーシング85の上面部85cに形成された中央穴には流出側接続パイプ88のフランジ部88cが嵌合されており、これによりケーシング85の上面が気密に閉鎖されている。

40

【0085】このケーシング85の下部には側方に突出する供給口89a及び接続口89bが設けられ、上部には側方に突出する排気口89cが設けられている。供給口89aには、図示しないガス発生装置が接続され、このガス発生装置から窒素や不活性ガスG等が供給可能とされている。また、排気口89cには、図示しない真空発生装置が接続され、この真空発生装置でケーシング85内の空気Eを排気することにより、ケーシング85内を真空にすることも可能とされている。従って、この実施例においては、ケーシング85内は不活性ガス等の雰囲気によって充填されるか、又は真空状態とされる。このとき、ケーシング85内の圧力は、外気の圧力よりも低くして負圧に設定する。

50

【0086】更に、ケーシング85の接続口89bには、流体漏れ検出手段の第7の実施例を示すスイッチ装置90が取り付けられている。このスイッチ装置90は、変位部材の第6の実施例を示すボール状の閉鎖体91と、この閉鎖体91を上下方向へ移動可能に保持する変位部材ケースの第5の実施例を示す閉鎖体ケース92

(11)

19

と、この閉鎖体ケース92に設けられた一对の端子93a、93bとを有している。閉鎖体ケース92は、L字状に形成された管体からなり、一端には接続口89bに連結するためのネジ部が設けられている。この閉鎖体ケース92は、接続口89bに取り付けた状態において、他端が上方へ開口するように取り付けられている。この閉鎖体ケース92のL字状に折り曲げられた流体通路94のうち上下方向に延在された部分には、他の部分よりも大径とされた閉鎖体取納室94aが設けられている。

【0087】この閉鎖体取納室94a内には、閉鎖体91が上下方向へ昇降可能に収納されている。従って、ケーシング85内が負圧とされているため、通常、流体通路94は閉鎖体91によって閉じられている。このケーシング85内の圧力が上昇して外気よりも高くなることにより、閉鎖体91が押し上げられて流体通路94が開かれる。この閉鎖体取納室94aの上部に一对の端子93a、93bが配置されており、閉鎖体91が所定高さまで押し上げられることにより一对の端子93a、93bに接続される。その結果、閉鎖体91を介して一对の端子93a、93b間に電気的に接続され、これにより、流体漏れの検出対象とされる流体（例えば、水W等）が流体通路94を通過することを検出することができる。

【0088】この実施例に係るスイッチ装置90では、例えば、連通管86の破損による液漏れを検出することができる。例えば、連通管86に液漏れが発生し、この連通管86内を流れている水Wがケーシング85内に漏れ出すものとする。このような場合に、ケーシング85内に漏れ出した水Wは、スイッチ装置90の流体通路94内に入り込み、閉鎖体91を押し上げる。この水Wによる押し上げ力が閉鎖体91を押圧する外気圧よりも大きくなると、閉鎖体91が押し上げられて流体通路94が開かれる。この閉鎖体91の押し上げ高さが所定高さに達することにより、閉鎖体91を介して一对の端子93a、93b間に電気的に接続される。その結果、スイッチ装置90により検出された信号が制御装置13に送出され、制御装置13において連通管86内の水Wがケーシング85内に漏れ出したことを知ることができる。

【0089】図11～図13は、流体漏れ検出手段であるスイッチ装置の第7～第9の実施例を示すものである。これらのスイッチ装置95A、95B及び95Cは、変位部材の第7の実施例を示す閉鎖体96と変位部材ケースの第6、7及び8の実施例を示す閉鎖体ケース97a、97b及び97cと一对又は二対の端子98a、98bとを有している。

【0090】図11に示す第7の実施例を示すスイッチ装置95Aは、閉鎖体ケース97aをM字状に形成したものである。閉鎖体ケース97aの内部にはM字状の流体通路99が設けられており、この流体通路99内にボルト状の閉鎖体96がころがり移動可能に収納されてい

特開2001-327855

20

る。流体通路99の一端には、閉鎖体96を移動させる流体が導入される導入口99aが設けられ、他端にはその流体を排出させる排出口99bが設けられている。そして、閉鎖体ケース97aの中央部の下方へ凸となった部分に一对の端子98a、98bが取り付けられている。一对の端子98a、98bは、上下に対向するように配置されている。この実施例では、通常状態において、閉鎖体96を介して一对の端子98a、98bが接続され、導通可能な状態とされている。

【0091】図12に示す第8の実施例を示すスイッチ装置95Bは、閉鎖体ケース97bをコ字状に形成したものである。閉鎖体ケース97bの内部にはコ字状の流体通路99が設けられており、この流体通路99内にボルト状の閉鎖体96がころがり移動可能に収納されている。流体通路99の一端には、閉鎖体96を移動させる流体が導入される導入口99aが設けられ、他端にはその流体を排出させる排出口99bが設けられている。そして、閉鎖体ケース97bの排出口99b側の端部に一对の端子98a、98bが取り付けられている。一对の端子98a、98bは、左右に対向するように配置されている。この実施例では、通常状態において、閉鎖体96は導入口99a側に配置されており、一对の端子98a、98b間に非導通状態とされている。

【0092】図13に示す第9の実施例を示すスイッチ装置95Cは、閉鎖体ケース97cをU字状に形成したものである。閉鎖体ケース97cの内部にはU字状の流体通路99が設けられており、この流体通路99内にボルト状の閉鎖体96がころがり移動可能に収納されている。流体通路99の一端には、閉鎖体96を移動させる流体が導入される導入口99aが設けられ、他端にはその流体を排出させる排出口99bが設けられている。そして、閉鎖体ケース97cの各端部に、それぞれ一对の端子98a、98bが取り付けられている。一对の端子98a、98bは、左右に対向するように配置されている。この実施例では、通常状態において、閉鎖体96は閉鎖体ケース97cの中央部にころがり移動可能に配置されており、二対の端子98a、98b間に共に非導通状態とされている。

【0093】このような構成を有する第7～第9の実施例に係るスイッチ装置95A～95Cによっても、上述した実施例のスイッチ装置16、46、56、66、76、80及び90と同様の効果を得ることができる。

【0094】以上説明したが、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、例えば、上述した実施例では、流体の一具体例として水Wを用い、その水Wに紫外線ランプ15から紫外線を照射して当該水Wを殺菌処理する例について説明したが、流体の他の例としては、例えば、食品加工等の分野で使用される醸液、デンプン乳液、白水その他の液体、又は空気、窒素その他の気体、或いはこれらの気体と液体との混合物等の各種の流体を

(12)

特開2001-327855

21

対象とすることができる。この場合、流体の種類に応じて、制御装置が水供給装置、糖液供給装置、デンプン乳液供給装置、白水供給装置、空気供給装置、窒素供給装置等になる。

【0095】また、上記実施例においては、電磁波として紫外線を用いた例について説明したが、その他の電磁波としては、例えば、赤外線や遠赤外線、X線、γ線等を用いることもできる。この場合、光源としては、赤外線ランプ、遠赤外線ランプ、X線発生器、γ線発生器等を用いることができる。更に、電磁波発生手段としては、ランプのみならず、レーザを発射するレーザ装置を用いることもできる。更に、本願発明に係る電磁波を用いた装置としては、上述したような流体を殺菌する装置の他、これら流体を電磁波で分解したり、電磁波で流体に化学反応を生じさせて合成（例えば、光合成、ビタミン剤の生成等）させる装置に適用できることは勿論である。

【0096】更に、本願発明に係る電磁波を用いた装置は、電子線の発生にも用いることができる。また、本願発明の電磁波を用いた装置は、上述した紫外線殺菌装置そのものに適用できることは勿論のこと、その紫外線殺菌装置を冷却するため冷却水や冷却媒体を流体の対象として適用することもできる。このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変更できるものである。

【0097】

【発明の効果】以上説明したように、本出願の請求項1記載の電磁波を用いた装置によれば、保護カバー又は流体通路に開通させて電磁波発生手段を設け、保護カバー又は流体通路の破損によって流体が電磁波発生手段に接触可能な状態となったことを流体漏れ検出手段で検出し、この流体漏れ検出手段流体の作用により変位される変位部材を有するスイッチ装置によって構成したため、流体の漏れを確実に検出して早期に流体漏れ対策を図ることができるという効果が得られる。

【0098】本出願の請求項2記載の電磁波を用いた装置によれば、電磁波として紫外線を適用し、この紫外線を発生する紫外線ランプを電磁波発生手段として用いる構成としたため、この紫外線ランプで流体の殺菌、滅菌等を行って純水や超純水等を生産することができるという効果が得られる。

【0099】本出願の請求項3記載の電磁波を用いた装置によれば、保護カバーを紫外線透過性部材によって筒体に形成し、この保護カバーの先端部を流体通路内に挿入して基端部を容器体に片持ち状に支持すると共に、保護カバー内にスイッチ装置を設ける構成としたため、流体通路内を流過する流体を紫外線を用いて効率良く殺菌処理することができると共に、保護カバーの破損による流体の漏れを確実に検出して早期に流体漏れ対策を図ることができるという効果が得られる。

【0100】本出願の請求項4記載の電磁波を用いた装

10

22

置によれば、保護カバーを紫外線透過性部材によって筒体に形成し、この保護カバーを流体通路内に貫通させて両端部を容器体に両端支持すると共に、保護カバー内にスイッチ装置を設ける構成としたため、流体通路内を流通する流体を紫外線を用いて効率良く殺菌処理することができると共に、保護カバーの破損による流体の漏れを確実に検出して早期に流体漏れ対策を図ることができるという効果が得られる。

10

【0101】本出願の請求項5記載の電磁波を用いた装置によれば、紫外線透過性部材によって筒体に形成された流体通路の内側に流体を流通させると共にその流体通路の外側に紫外線ランプを配置し、これらを保護カバーで覆う構成としたため、流体通路内を流通する流体を紫外線によって効率良く殺菌処理することができると共に、保護カバーの破損による流体の漏れを確実に検出して早期に流体漏れ対策を図ることができるという効果が得られる。

20

【0102】本出願の請求項6記載の電磁波を用いた装置によれば、液体よりも比重が小さくて導電率を有する変位部材と一对の端子とでスイッチ装置を構成したため、液体の働きによる変位部材の移動によって端子間に電流を流し、液体漏れを検出することができ、簡単な構成のスイッチ装置でありながら、液体の漏れを確実に検出することができるという効果が得られる。

20

【0103】本出願の請求項7記載の電磁波を用いた装置によれば、流体通路を有する変位部材ケースとその通路を開閉する変位部材と一对の端子とでスイッチ装置を構成したため、流体の働きによる変位部材の移動によって端子間に電流を流し、流体漏れを検出することができ、簡単な構成のスイッチ装置でありながら、流体の漏れを確実に検出することができるという効果が得られる。

30

【0104】本出願の請求項8記載の電磁波を用いた装置によれば、流体の作用によって駆動される変位部材とスイッチ本体とでスイッチ装置を構成したため、流体の作用で変位部材を駆動させてスイッチ本体をオン・オフさせ、流体漏れを検出することができ、簡単な構成のスイッチ装置でありながら、流体の漏れを確実に検出することができるという効果が得られる。

30

【0105】本出願の請求項9記載の電磁波を用いた装置によれば、ボールがころがり移動される流体通路と一对の端子とでスイッチ装置を構成したため、流体の作用でボールを移動させて端子間に電流を流し、流体漏れを検出することができ、簡単な構成のスイッチ装置でありながら、流体の漏れを確実に検出することができるという効果が得られる。

40

【0106】本出願の請求項10記載の電磁波を用いた装置によれば、流体通路を有する変位部材ケースと流体の正圧又は負圧によって駆動される変位部材と一对の端子とでスイッチ装置を構成したため、圧力スイッチとし

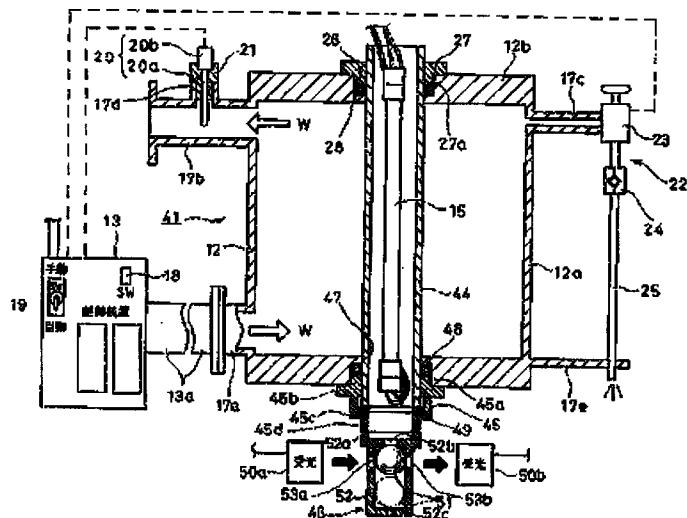
50



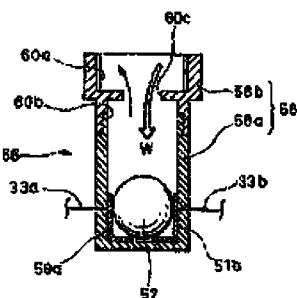
(14)

特開2001-327855

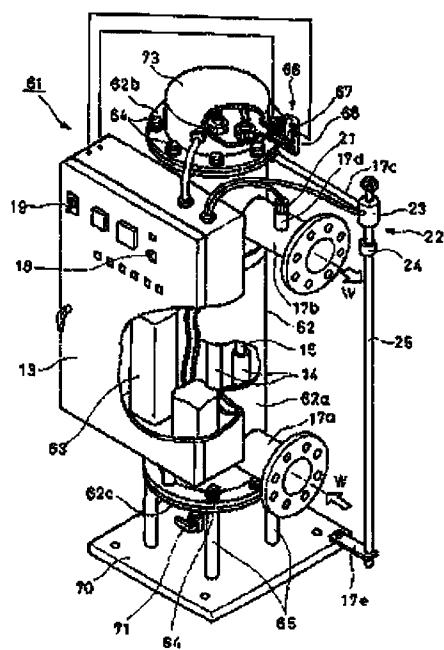
[图3]



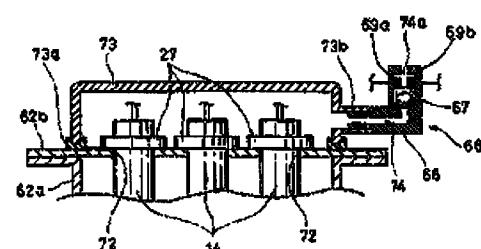
[図4]



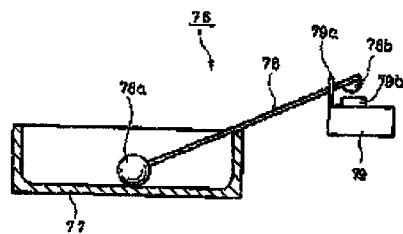
[图5]



[图6-1]



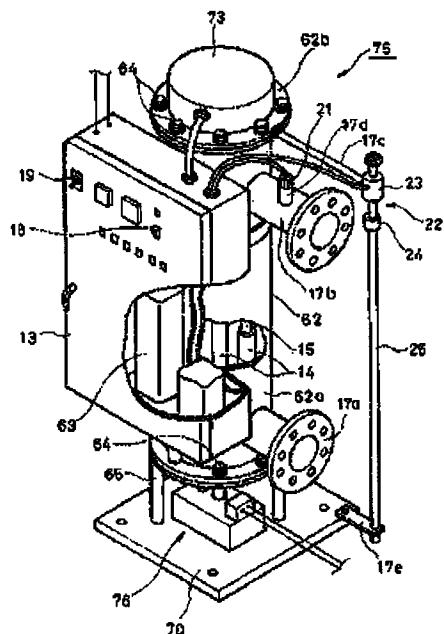
[圖 8 ]



(15)

特開2001-327855

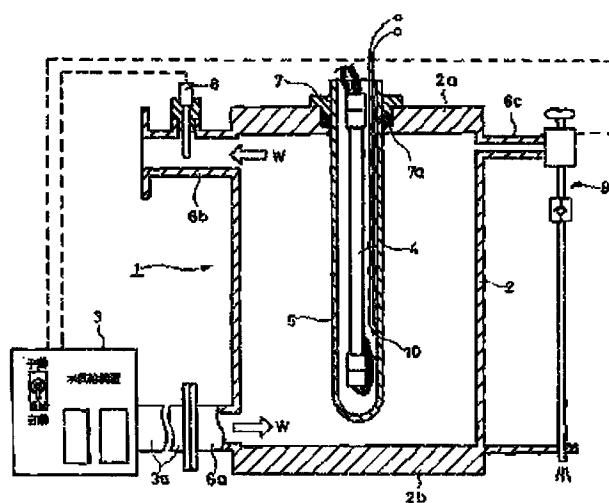
【図7】



(15)

特開2001-327855

【図14】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4C080 AA10 BB05 0011 0017  
4G075 AA02 AA51 AA65 BA04 CA24  
CA33 DA02 EB31 ED13 EE02  
FC11